

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-119

(P2002-119A)

(43) 公開日 平成14年1月8日(2002.1.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

A 0 1 K 63/04

識別記号

F I

A 0 1 K 63/04

テ-マコ-ト\*(参考)

C 2 B 1 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-185013(P2000-185013)

(22) 出願日 平成12年6月20日(2000.6.20)

(71) 出願人 395013968

協和エンジニアリング株式会社

山口県防府市大字新田字中百間町301番地

1

(72) 発明者 長澤 義孝

山口県防府市大字大崎276-1283

(74) 代理人 100113963

弁理士 山田 由美子

Fターム(参考) 2B104 AA05 AA06 AA08 AA17 AA26

AA27 CA01 EB01 EB20

(54) 【発明の名称】 魚介類の養殖方法

(57) 【要約】

【課題】魚介類の要求を満たす溶存酸素量を安価に供給でき、摂餌効率が優れ、成長率が優れていて、かつできるだけ短い期間で成魚となる魚介類の養殖方法を提供する。

【解決手段】魚介類を直径20μm以下の気泡の空気が供給される環境下において養殖する。さらに該養殖を超音波の供給される環境下において行う。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 魚介類を直径20 $\mu$ m以下の気泡の空気が供給される環境下において養殖することを特徴とする魚介類の養殖方法。

【請求項2】 該養殖が超音波の供給される環境下において行われる請求項1記載の方法。

【請求項3】 超音波の波長が10MHz～30MHzの間にある請求項2記載の方法。

【請求項4】 該養殖が養殖槽内で行われる請求項1～3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】 気泡が旋回式気泡発生装置によって発生された気泡である請求項1～4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】 該旋回式気泡発生装置が該養殖槽内に設けられる請求項5記載の方法。

【請求項7】 該旋回式気泡発生装置が養殖槽外に設けられる請求項5記載の方法。

【請求項8】 魚介類がハマチ、マグロ、カンパチ、ヒラマサ、鯛、フグ、ヒラメ、スズキ、鰺、牡蠣、アサギ、海老、アワビ、鱒および鮎から選ばれる1種である請求項1～7のいずれか1項に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は魚介類を直径20 $\mu$ m以下の気泡（以下本明細書においてマイクロバブルともいう）の空気が供給される環境下で養殖することを特徴とする魚介類の養殖方法に関する。さらに加えて超音波が供給される環境下で養殖することを特徴とする魚介類の養殖方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、魚介類の養殖は養殖槽あるいは養殖池に天然あるいは人口の海水あるいは淡水を満たして適当な方法で空気を供給し、必要に応じて換水を繰り返して行われている。養殖において問題となる点は、養殖水中の十分な溶存酸素の維持、残餌および糞の処理、魚同士の喧嘩による共食い、細菌や寄生虫による魚介類の活性低下等であって、これらの問題について未だに決定的な解決がみられない。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】魚介類の養殖において、魚介類の要求を満たす溶存酸素量を安価に供給でき、摂餌効率が優れ、成長率が優れていて、かつできるだけ短い期間で成魚となる養殖方法の開発が求められている。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決すべく鋭意検討したところ、旋回式気泡発生装置によって発生する直径20 $\mu$ m以下の気泡を用いることによって、溶存酸素の問題が解消するのみならず、換水の頻度が大幅に減り、残餌と糞の処理が容易になることが判明した。さ

らに加えて超音波を使用することにより、魚の共食い問題も解消し、従来法と比較して漁獲量の増大、設備費の削減、管理の簡素化という効果が得られることが判明した。本発明によれば、魚介類を直径20 $\mu$ m以下、好ましくは15 $\mu$ m以下、さらに好ましくは10 $\mu$ m以下の空気の気泡が供給される環境下で養殖することを特徴とする魚介類の養殖方法が提供される。さらに加えて魚介類を超音波が供給される環境下で養殖することを特徴とする魚介類の養殖方法が提供される。さらに気泡の供給装置として旋回式気泡発生装置を用いる場合には、マイクロバブルの発生と同時に超音波が発生するので、改めて超音波発生装置を用意する必要がなく、極めて効果的に養殖することができる。

【0005】本発明の態様が以下に示される。

(1) 魚介類を直径20 $\mu$ m以下の気泡の空気が供給される環境下において養殖することを特徴とする魚介類の養殖方法。

(2) 該養殖がさらに加えて超音波の供給される環境下で行われることを特徴とする(1)項記載の方法。

(3) 超音波の波長が10MHz～30MHzの間にある(2)項記載の方法。

(4) 該養殖が養殖槽内で行われる(1)～(3)のいずれか1項に記載の方法。

(5) 気泡が旋回式気泡発生装置によって発生された気泡である(1)～(4)のいずれか1項に記載の方法。

(6) 該旋回式気泡発生装置が養殖槽内に設けられる(5)項に記載の方法。

(7) 該旋回式気泡発生装置が養殖槽外に設けられる(5)項に記載の方法。

(8) 魚介類がハマチ、マグロ、カンパチ、ヒラマサ、鯛、フグ、ヒラメ、スズキ、鰺、牡蠣、アサギ、海老、アワビ、鱒および鮎から選ばれる1種である(1)～(7)のいずれか1項に記載の方法。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明で用いられる空気の気泡は、直径20 $\mu$ m以下、好ましくは15 $\mu$ m以下、さらに好ましくは10 $\mu$ m以下の微細気泡である。本発明方法によれば、従来法、例えばセラミックエアーストーンによる気泡と比較して気泡が小さいので、気泡の液中の滞留時間が長くなり、気液接触効率が高くなって、養殖槽内において高い溶存酸素濃度を維持できる。気泡の発生装置としては、微細気泡を発生できる装置であればいずれも用い得るが、具体例として国際公開特許公報(WO9933553)に記載の旋回式微細気泡発生装置があげられる。この装置によって発生する気泡は直径20 $\mu$ m以下の大きさであって、本発明の気泡発生装置として好ましい。

【0007】本発明方法における超音波としては、10MHz～30MHzの間にある波長の超音波が好ましく用いられ、超音波発生装置としては公知の装置がいずれ

も適用できる。該装置として好ましくは、マイクロバブルと同時に超音波を発生する前記旋回式微細気泡発生装置があげられる。該装置を用いることによって、改めて超音波発生装置を用意する必要がないので、極めて好都合である。

【0008】本発明方法を適用できる魚介類としては、養殖できる魚介類であればいずれでもよく、例えば、ハマチ、マグロ、カンパチ、ヒラマサ、鯛、フグ、ヒラメ、スズキ、鰺、牡蠣、アサギ、海老、アワビ、鱧、鮎等が示される。

【0009】本発明方法に用いられる水としては、養殖する魚介類に適する水であれば何ら制限されるものでない。例えば、海水魚については天然あるいは人工の海水が、淡水魚については天然あるいは人工の淡水が用いられる。養殖水は必要に応じて換水を行うことによって魚介類に刺激が与えられ活性化される。従来換水は通常1日に5～10回行われるが、本発明方法においては1日2～3回に減らすことができる。換水の頻度は残餌あるいは糞の量とも関係し、後述の浮上物回収装置を設けることによってさらに減らすことができる。

【0010】養殖槽を用いて養殖する場合には、旋回式微細気泡発生装置を槽内に設けてもよいが、設備の管理等の観点から槽外に設けた方が好都合である。この旋回式微細気泡発生装置の槽外設置方式において、該循環ポンプの手前の配管に空気を供給し、循環ポンプの出口に旋回式微細気泡発生装置を設けて空気を微細気泡として養殖槽に供給する方法がさらに好ましい。

\*

\*【0011】養殖槽内において空気の気泡はゆっくり上昇すると共に気液接触が行われ、酸素が溶解されるため、セラミックエアーストーンを用いる方法より少ない空気供給量で十分な溶存酸素量を得ることができる。同時に槽内の残餌や糞にマイクロバブルが付着して同伴し、浮上する。気泡が小さいため細かな固体にも付着し浮上するので、養殖槽の上部に浮上物回収装置を設け、この浮上物を回収すれば養殖水の浄化が図られるので好都合である。

10 【0012】

【実施例】本発明の態様を実施例によって説明する。

実施例1

養殖槽として2つのおよそ10k lの養殖槽を用い、それぞれ8k lの海水をいれた養殖槽の一方に、従来法であるプロセスエアー（コンプレッサーにより空気を送風しセラミックエアーストーンにより気泡を発生させる方法により生じる空気。気泡はおおよそ直径200μm以上である）を供給し、他方には旋回式微細気泡発生装置（気泡の大きさは直径20μm以下である）を用いてマイクロバブルを供給して真鯛の養殖試験を行った。養殖槽の海水中の溶存酸素を6～7mg/l維持するように空気を供給し、換水量を2.5回転/日とし、給餌方法は3回/日で飽食給餌とした。養殖開始後35日後の測定によって表1に示される結果を得た。

20

【0013】

【表1】

		従来法	本発明方法
尾数	開始時	168	172
	35日目	168	172
全長 (cm)	開始時	17.0±1.1	17.0±1.1
	35日目	20.2±1.1	20.4±1.0
平均体重 (g)	開始時	113.4±20.8	113.4±20.8
	35日目	165.9±25.0	176.9±29.4
給餌量 (kg)	開始時	17.0±1.1	17.0±1.1
	35日目	20.2±1.1	20.4±1.0
摂餌率 (%)	開始時～35日目	1.86	1.68
成長率 (%)	開始時～35日目	1.07	1.25
飼料転換 効率 (%)	開始時～35日目	57.6	74.3

摂餌率および成長率は平均日間の値を示す。

50 観察による特徴的事項

本発明区においては、魚の遊泳が緩慢で、隊列を形成して集団となって遊泳し、全般におとなしい印象が観察された、摂餌行動も活発ではなく、プロセスエアーに切り替えると瞬時に本来の遊泳に戻って、ランダムに遊泳した。

#### 【0014】実施例2

40日齢のトラフグ（平均体長16.5mm、平均体重180mg）600匹ずつを1klの養殖槽に0.8klの海水を入れた養殖槽を用い、一方（従来法）はプロセスエアーを用い、他方（本発明法）はマイクロバブルを用い、養殖槽の海水中の溶存酸素を6～7mg/l維持

\* 持するように空気を供給し、換水量を2.5回転/日とし、給餌方法は3回/日で飽食給餌の養殖条件で養殖した。養殖開始14日目（54日齢）に各養殖槽の50匹をランダムに取り出して測定した結果、本発明区は平均体長31.8、平均体重1346mgに対し、対照区では平均体長29.6mm、平均体重1062mgであった。尾びれの欠損程度を目視で観察し、その結果が表2に示される。

#### 【0015】

#### 【表2】

尾びれ残存割合 (%)	開始時 (%)	対照区 (%)	本発明区 (%)
100	10.0	0	0
80	50.0	30.0	72.0
50	36.7	38.0	26.0
30	3.3	24.0	0
10	0	6.0	2.0
0	0	2.0	0

本発明区は尾びれの残存割合が対照区に比較して高いのみならず、開始時の残存割合よりも優れていることが観察された。

#### 【0016】

【発明の効果】マイクロバブルは水中における滞留時間が長いので供給空気量に対する酸素の溶解量が増大し、結果として、より少ない量の空気量で必要な溶存酸素を維持できる。マイクロバブルによって養殖水中の余剰餌や糞が同伴浮上するため、簡単な浮遊物回収装置を設けることによって、養殖水の浄化が図られる。従って、大規模な浄化装置が不要となり、換水の回数を減少させ、

労務費の削減等の効果が期待できる。

マイクロバブルが魚類の皮膚に付着し、それがはじける時に皮膚の表面の汚れを洗い落とすという効果と共に、超音波によって、魚体の血流の改善と皮膚の強化、水中の細菌の繁殖抑制、および寄生虫の付着防止という効果が得られる。超音波の供給される環境下では、魚類の泳ぎが穏やかであって、魚が隊列を形成して集団遊泳するので、魚同士の喧嘩がなくなり、魚にとって快適な環境であることが理解できる。総合的效果として、成長率および飼料効率が向上するので漁獲量も向上する。